

ANDERSON PAZZA MELLO
RAFAEL FERNANDES DE MEDEIROS
THIAGO HENRIQUE POJDA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA

IdentKit: SISTEMA PARA DESENVOLVIMENTO DE RETRATOS FALADOS

CURITIBA
2007

ANDERSON PAZZA MELLO
RAFAEL FERNANDES DE MEDEIROS
THIAGO HENRIQUE POJDA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA

IdentKit: SISTEMA PARA DESENVOLVIMENTO DE RETRATOS FALADOS

Sistema de desenvolvimento de retratos falados, apresentado ao curso de Tecnologia em Informática, setor Escola Técnica da Universidade Federal do Paraná com objetivo de obtenção de grau de Tecnólogo em Informática.

Orientador: Professor Dr. Roberto Tadeu Raittz

Co-Orientador: Professor Dieval Guizelini

CURITIBA
2007

DEDICATÓRIA

Aos professores do curso de Tecnologia em Informática que não pouparam nenhum esforço para nos transmitir seu conhecimento no período em que estivemos na graduação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa, a nossos familiares que nos momentos nos quais mais precisamos estiveram nos dando apoio e nos motivando a prosseguir e especialmente aos professores que nos orientaram e ensinaram durante esta jornada, Prof. DR Roberto e Prof. Dieval. Agradecemos também ao Papiloscopista Roberval Coutinho que foi o especialista deste projeto e a Celepar por ter nos apoiado.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 Justificativa..... | 8 |
| 2 Objetivo Geral | 9 |
| 3 Objetivos específicos..... | 10 |
| 4 Fundamentação teórica..... | 11 |
| 4.1 Sistema Especialista..... | 11 |
| 4.1.1 Base de conhecimento | 12 |
| 4.1.2 Máquina de inferência..... | 12 |
| 4.1.3 Memória de Trabalho | 12 |
| 4.2 Java | 13 |
| 4.3 Hibernate | 14 |
| 4.4 PostgreSQL..... | 14 |
| 5 Descrição das funcionalidades | 15 |
| 5.1 Cadastros | 15 |
| 5.1.1 Cadastro de retrato..... | 15 |
| 5.1.2 Cadastro de foto..... | 15 |
| 5.2 Pesquisa | 15 |
| 6. Pesos..... | 16 |
| 7 Cronograma | 17 |
| 7.1 Tabela de Atividades | 17 |
| 7.2 Rede de Tarefas (Pert CPM)..... | 17 |
| 7.3 Gráfico de Gantt | 17 |
| 8 Diagramas | 18 |
| 8.1 Diagrama de Casos de Uso | 18 |
| 8.1.1 Cadastrar foto..... | 18 |
| 8.1.2 Cadastrar retrato | 19 |
| 8.1.3 Pesquisar | 20 |
| 8.2 Diagrama de Telas..... | 22 |
| 8.3 Dicionário de dados | 31 |
| 8.4 Diagrama de Entidade-Relacionamento | 31 |
| 8.5 Diagrama de Classes - resumido | 31 |
| 8.6 Diagrama de Classes – expandido | 31 |
| 8.7 Diagrama de Seqüência – Ação responder pergunta..... | 31 |
| 8.8 Fluxo de perguntas (Base de conhecimento)..... | 31 |
| 8.8.1 Cadastrar foto..... | 31 |
| 8.8.2 Cadastrar retrato | 31 |
| 9 Conclusão | 32 |
| 10 Glossário | 33 |
| 11 Referências..... | 34 |
| 12 Anexos | 35 |
| Anexo II – Rede de Tarefas (Pert CPM) | 36 |
| Anexo III - Gráfico de Gantt com as atividades macro | 37 |
| Anexo IV – Diagrama de Entidade-Relacionamento | 38 |
| Anexo V – Diagrama de classes - resumido | 39 |
| Anexo VI – Diagrama de classes - expandido | 40 |
| Anexo VII – Diagrama de Seqüência – Ação responder pergunta..... | 41 |
| Anexo XI – Parecer do cliente | 42 |
| Anexo XII – Dicionário de dados | 44 |
| Anexo XIII - Diagrama de components | 49 |

RESUMO

Esse projeto tem como finalidade a criação de um sistema especialista para auxiliar um especialista na montagem de um retrato falado através da extração de características físicas do suspeito por meio de perguntas feitas ao usuário. O sistema se resume em três funcionalidades: cadastrar retrato, cadastrar foto e pesquisar.

As características extraídas ficam ligadas ao retrato ou a foto cadastrada no sistema, possibilitando assim, uma busca posterior por esses elementos.

*Palavras-chave: **Retrato falado, software, sistema especialista, inteligência aplicada.***

ABSTRACT

This project was aimed at creating an expert system that would support specialists in the area of creating facial composites, by asking the user questions in order to extract physical characteristics of a suspect. The system is divided in three functionalities: facial composite cadastre, picture cadastre and search.

The extracted characteristics get linked to a facial composite or to a picture, making a future search for these elements possible.

*Keywords: **facial composites, software, expert system, applied intelligence.***

1 Justificativa

Cabe à Polícia Civil do Paraná encontrar os suspeitos dos crimes cometidos no Estado. Tarefa esta imprescindível ao júri, responsável pela apuração dos fatos e pela confirmação do autor do crime.

O processo de investigação gera inúmeras informações sobre o suspeito que são armazenadas nos arquivos dos órgãos responsáveis. A desconsideração de certos dados é um dos fatores responsáveis pela morosidade do processo.

Constam nos registros informações como: local, data, horário do crime e as características físicas do meliante, dados importantes nos casos de reincidência que, de acordo com os técnicos do Instituto de Criminalística do Paraná, é em torno de 80% dos casos.

Há pouco tempo a CELEPAR (Companhia de Informática do Paraná) implantou um sistema de registro dos presos, que armazena, além dos dados citados, as fotos dos meliantes.

O sistema proposto pretende agilizar o processo de investigação e identificação dos criminosos, confrontando os dados que são armazenados no registro de um preso, com os descritos pelas vítimas no processo de produção de uma representação facial humana. Desta forma os casos reincidentes podem ser identificados de uma maneira mais ágil.

O Desenvolvimento de um sistema que utiliza características respondidas pelo usuário foi inevitável, pois as fotos que são armazenadas não seguem um padrão, como distância, iluminação etc. Tornando impossível o reconhecimento automático.

2 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema para montagem Representações Faciais Humanas ¹ destinado às delegacias de polícia do Estado do Paraná e ao Instituto de Criminalística.

O sistema será desenvolvido em duas partes, a parte de pesquisa e cadastro de retratos e a parte de edição dos retratos montados pela primeira parte. O escopo desta parte deve auxiliar na pesquisa de representações faciais já cadastradas, através de um sistema especialista. Após a resposta das perguntas no sistema especialista, o usuário é enviado a uma aplicação de edição visual desse retrato, para ajustes.

Neste sistema, o cadastro de uma nova representação facial será guardado e as características da pessoa que está sendo representada montarão uma representação facial dela, para que em outro momento, sejam utilizadas em uma nova representação.

Para facilitar a integração entre as duas partes da aplicação, elas foram desenvolvidas em conjunto como se fossem uma só, mas com objetivos diferentes. Elas inclusive utilizam o mesmo banco de dados.

¹ Representação Facial Humana é o termo utilizado atualmente em substituição do termo “Retrato – Falado”.

3 Objetivos específicos

- Auxiliar na montagem de um retrato falado. Um sistema especialista utilizará as informações obtidas através de interação com os usuários, para montar um retrato falado inicial, interagindo com um software que está sendo desenvolvido em conjunto com este, porém em outro projeto. Esta interação possibilitará a montagem gráfica da imagem, para a visualização prévia do usuário.
- Pesquisar através de fotos reais e/ou representações já cadastrados. A partir do momento que o sistema cria uma representação facial humana, ele extrai as suas características faciais, pois para criar um retrato falado o usuário passa por uma série de interações que são armazenadas como características do retrato que está sendo montado. Com estas características, o sistema estará apto a pesquisar por imagens semelhantes no banco.
- Sistema para extrair de características faciais de fotos. O usuário adicionará fotos no banco de dados, com suas características específicas, que são obtidas pelo sistema especialista. Isto lhe possibilitará realizar pesquisas e/ou comparações entre imagens, uma vez que suas características estão armazenadas. A montagem de um retrato falado, e cadastro de fotos na base de dados são funcionalidades semelhantes, a diferença está no objeto utilizado para a montagem, no primeiro tudo a interação está sendo utilizada para extrair características da memória do usuário, o segundo é utilizado com base em características de uma foto.

4 Fundamentação teórica

Encontrar um criminoso não é uma tarefa fácil, mas que pode ser facilitada com o uso das ferramentas certas. O retrato falado é uma dessas ferramentas e tem parte importante nas investigações policiais há muito tempo, tendo parte como prova-chave em vários casos.

Essa ferramenta tem sido subutilizada pela dificuldade no processo de seu desenvolvimento, e pela escassez de profissionais capacitados de desenvolver retratos-falados com qualidade.

A seguir são citadas as tecnologias utilizadas na execução do trabalho. O cliente havia feito uma exigência sobre as ferramentas em que todas elas deveriam ser livres, isto é, seu uso não deveria estar atrelado a nenhum custo de aquisição e uso.

4.1 Sistema Especialista

De acordo com a Wikipedia, sistemas especialistas são: “(...) programas constituídos por uma série de regras que analisam informações (normalmente fornecidas pelo usuário do sistema) sobre uma classe específica de problema (ou domínio de problema)”.

Tipicamente, os problemas que podem ser solucionados por um sistema especialista são do tipo que seria atendido por um especialista humano - um médico ou outro profissional (na maioria dos casos). Especialistas reais no domínio do problema (que normalmente é bem específico, como por exemplo "diagnosticar doenças de pele em adolescentes") fornecem regras gerais indicando como analisariam um problema, esse tipo de regras forma a base de conhecimento de um sistema especialista.

Estes sistemas se diferenciam muito dos programas convencionais por trabalharem muito com a incerteza e por não possuírem uma solução definida. A solução pode ou não ser satisfatória, o que depende muito da qualidade da modelagem do Conhecimento que foi feita.

Um exemplo para este caso seria a “Instalação de um HD em um Computador”. O usuário possui uma máquina, um HD e os cabos para a instalação, contudo, ele não tem conhecimento sobre o modelo do seu HD, se há compatibilidade com os demais componentes, etc. Neste caso, o sistema especialista tratará de interagir com o usuário até confirmar tudo que ele possui para orientá-lo sobre como instalar o equipamento.

A pessoa pode não saber o que é um HD SATA por exemplo, nestas circunstâncias, o sistema tem de estar bem elaborado a fim de auxiliá-la na identificação do componente e evitar encaminhá-la para uma solução incorreta devido um erro na validação dos dados.

O processo realizado pelo sistema, é exatamente o mesmo que seria executado por uma pessoa com este conhecimento, ou seja, um Sistema Especialista “pensa” como um especialista.

4.1.1 Base de conhecimento

A base de conhecimento armazena o conhecimento heurístico de uma determinada área ou problema. São as regras que um especialista aplica aos fatos gerados pelo usuário, para chegar à conclusão de um determinado problema.

No caso do exemplo do HD, na base de conhecimento estariam todas as regras do tipo: “HD IDE tem 40 pinos”, “Cabo SATA tem 4 vias”, etc.

A construção dessas regras deve ser feita por um desenvolvedor com bons conhecimentos em DGoals, por conta da sintaxe utilizada, e o acompanhamento de um especialista durante a construção dessas regras é essencial.

4.1.2 Máquina de inferência

A máquina de inferência interpreta os fatos externos (dados inseridos pelo usuário), com as regras estabelecidas na base de conhecimento, simulando o raciocínio humano.

Por exemplo, se o usuário responde que possui um HD SCSI, o sistema irá encaminhá-lo para uma sequência de perguntas de acordo com a sua resposta, ou seja, perguntar se há Slots SCSI na placa-mãe, se há alguma controladora SCSI, etc. Não teria sentido o sistema perguntar sobre HD SATA logo após a pessoa responder que possui um equipamento de outro modelo. Esta é a grande vantagem em utilizar um sistema especialista para realizar o processo.

4.1.3 Memória de Trabalho

Os fatos inseridos pelo usuário ficam armazenados na memória de trabalho para serem analisados pela máquina de inferência, quando solicitada.

Levando em consideração o exemplo anterior, se a pessoa respondeu que possui um HD SCSI, mas também disse que tem um Cabo SATA, o sistema tem que saber como agir

nestas situações. Existem várias hipóteses: o usuário escolheu o tipo de HD errado, o cabo foi escolhido incorretamente, o usuário tentando encontrar algum bug no sistema.

A primeira coisa que o sistema deve fazer é verificar todas as informações passadas pelo usuário até o momento, que ficam na memória de trabalho, e procurar validar os dados com o próprio usuário a fim de chegar a uma conclusão. Por isso é importante utilizar a memória de trabalho *Stateful Session*, que armazena tudo que foi respondido pelo usuário até o término da execução do programa.

4.2 DRules

Escolhemos a ferramenta DRules para escrever a parte inteligente do sistema. O DRules é um conjunto de bibliotecas desenvolvido em Java, que foi escolhido pela facilidade em gerenciar as regras do sistema e por já ser uma ferramenta conhecida pelos membros da equipe. Iniciado em 2001 como um projeto no site *sourceforge.net*¹, o DRules foi adquirido pela *JBoss Inc*² e hoje é suportado pela *RedHat Inc*³. A versão escolhida foi a 4.0.1.

Dentro do DRules, a base de conhecimento é representada pelo componente *ruleBase* e armazenada em arquivos com a extensão *dslr*, ou *drl* nas versões mais antigas. A partir da *ruleBase*, cria-se uma nova sessão de interação com o usuário.

Essa sessão contém todos os componentes necessários para a atividade do sistema especialista. Nela faz-se a solicitação da máquina de inferência para interpretação dos fatos do usuário, ligando-os com a base de conhecimento. Após uma série de solicitações, é gerada a interpretação do sistema especialista sobre aquele problema.

4.2 Java

A equipe escolheu desenvolver na linguagem Java por ser uma linguagem atual, muito estável, com excelentes metodologias de desenvolvimento já implementadas como: orientação a objeto e abstração de banco de dados objeto-relacional.

O Java surgiu em 1995 e tem como premissa a ideologia “*write once, run everywhere*”, que livremente traduzido significa: escreva uma vez, rode em qualquer lugar. Com base nessa característica, podemos executar programas escritos em Java, em qualquer sistema

¹ sourceforge.net: site que hospeda projetos de código aberto. Foi iniciado em 1993 e hoje é o maior site de desenvolvimento de softwares desse tipo. Conta com mais de 164mil projetos hospedados.

² JBoss Inc: Empresa originalmente criada para suportar o desenvolvimento do servidor de aplicação JBoss.

³ RedHat Inc: Uma das maiores e mais reconhecidas empresas dedicadas em software livre / código aberto.

operacional que tenha uma Java Virtual Machine (JVM), que são a maioria dos sistemas operacionais de hoje. Para aproveitar os últimos recursos, utilizamos a versão 1.6 (6.0) da linguagem.

4.3 Hibernate

Optamos por colocar uma camada de persistência para auxiliar no acesso ao banco de dados. Tendo em vista que o foco da aplicação é a inteligência do sistema, o tempo gasto em gerar sentenças SQL e transformar o resultado em objetos que pudessem ser interpretados pela aplicação seria muito dispendioso. Sendo assim, a utilização de uma ferramenta que nos auxiliasse nessa tarefa era imprescindível, e para tal escolhemos o Hibernate versão 3.2.5.

4.4 PostgreSQL

O PostgreSQL é um banco de dados relacional que teve sua origem na universidade de Berkeley nos Estados Unidos em meados de 1982. Já foi um banco de dados comercial, porém hoje tem seu código-fonte aberto e é licenciado como Software Livre, podendo ser alterado e redistribuído por qualquer desenvolvedor do mundo. Mesmo sendo um projeto desenvolvido por voluntários, ele compete com bancos de dados comerciais de grande porte. A equipe escolheu a última versão, na época da especificação do sistema, sendo esta a versão 8.1.

5 Descrição das funcionalidades

5.1 Cadastros

Para podermos fazer a pesquisa baseada nas características físicas da pessoa, precisamos antes que essas características sejam cadastradas de uma maneira padronizada.

5.1.1 Cadastro de retrato

Consiste em perguntas sobre a pessoa que está sendo descrita e sobre acontecimentos relevantes ao crime que podem influenciar a interpretação do entrevistado, sobre o indivíduo retratado. Por exemplo, a iluminação do local onde aconteceu o crime. Se o local onde aconteceu o crime era pouco iluminado o entrevistado pode ter uma impressão distorcida sobre a cor da pele do retratado, por exemplo. Essa e outras informações foram adquiridas com um especialista de representações faciais humanas e compõe a base de conhecimento. Com estas respostas e a resultante do processamento da máquina de inferência, são filtrados de uma base de imagens de partes do rosto os moldes mais apropriados para o caso que está sendo descrito. Tendo assim, o entrevistado que escolher qual deles ele acha mais condizente.

5.1.2 Cadastro de foto

Esta funcionalidade emprega um vínculo entre o sistema que já existe de registro dos presos com suas respectivas fotos e o sistema de cadastro de representações faciais. Desta maneira podemos fazer um cruzamento de informações, uma vez que são armazenadas com o mesmo padrão.

5.2 Pesquisa

A pesquisa recupera tanto fotos, quanto representações faciais cadastrados, podendo assim em um momento futuro, com o atrelamento do Boletim de Ocorrência digital, fazer uma ligação entre os criminosos com essas características.

6. Pesos

Para dar maior flexibilidade e inteligência a parte de pesquisa do sistema, foi criado um esquema de pesos para as características inseridas na aplicação. Esses pesos nada mais são que graus de pertinência numa aplicação de IA.

Nesse esquema, quando uma característica for cadastrada no sistema, por exemplo o comprimento de um cabelo, ela recebe um peso. Por exemplo um cabelo longo que pode ser visto como um cabelo médio, pode receber tanto um valor de cabelo “médio” com peso alto, como um valor “longo” com peso baixo.

Com isso, não buscamos exatamente pelo que o usuário respondeu, mas pelo resultado mais provável. Aumentando as possibilidades de acerto, dado que a resposta do usuário também não é exata.

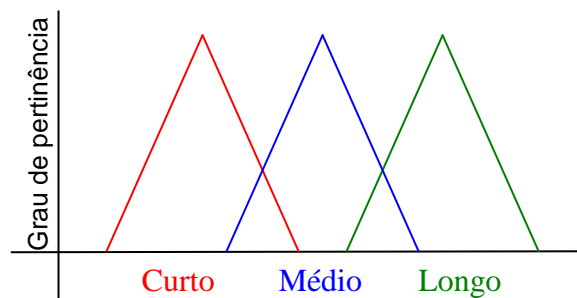


Figura - Esquema de pesos para exemplo de cabelo

7 Cronograma

7.1 Tabela de Atividades

Ver anexo I

7.2 Rede de Tarefas (Pert CPM)

Ver anexo II

7.3 Gráfico de Gantt

Ver anexo III

8 Diagramas

8.1 Diagrama de Casos de Uso

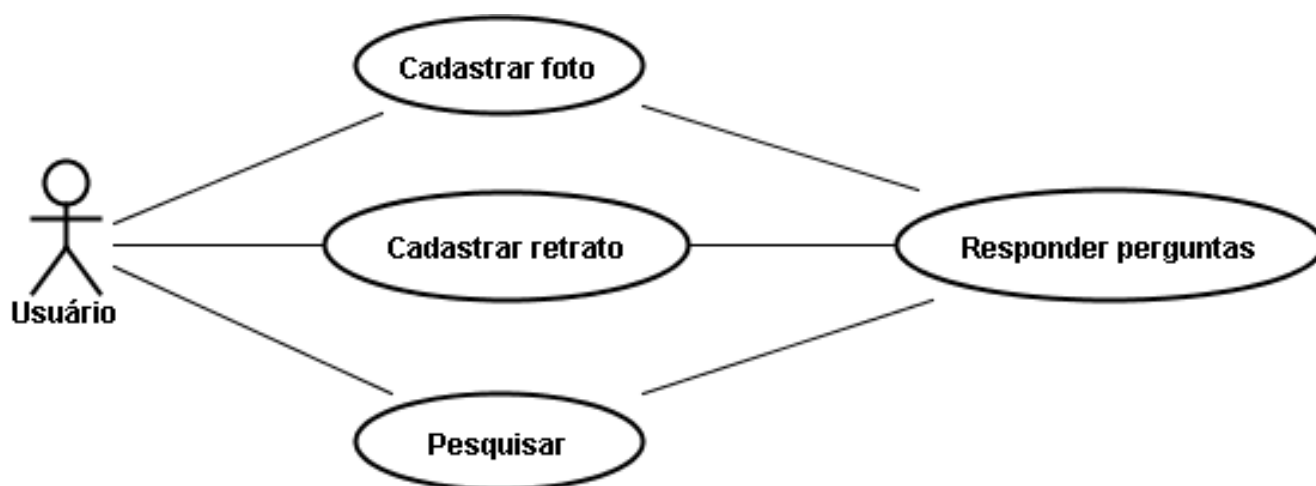


Ilustração 1 - Diagrama de Casos de Uso

8.1.1 Cadastrar foto

Descrição

Este Use Case serve para cadastrar foto.

Pré-condições

Este use case pode iniciar somente se:

- Sistema estiver disponível;
- Usuário não estiver executando nenhuma outra atividade no sistema, ou concordar em finalizar a antiga.

Pós-condições

Após o fim normal deste use case o sistema deve:

- Ter cadastrado a foto;

Ator

Usuário

Estímulo

Este use case deve começar quando:

O usuário clica no menu de cadastrar foto.

Fluxo principal

- O sistema apresentará a tela de busca de arquivo de foto;
- O usuário responderá as perguntas do sistema;
- O sistema salva as alterações no banco de dados juntamente com o arquivo de imagem;
- O caso de uso é finalizado.

8.1.2 Cadastrar retrato**Descrição**

Este Use Case serve para cadastrar retrato.

Pré-condições

Este use case pode iniciar somente se:

- Sistema estiver disponível;
- Usuário não estiver executando nenhuma outra atividade no sistema, ou concordar em finalizar a antiga.

Pós-condições

Após o fim normal deste use case o sistema deve:

- Enviar os moldes selecionados pelo usuário para o sistema de desenho e ajuste dos retratos;

Ator

Usuário

Estímulo

Este use case deve começar quando:

O usuário clica no menu de cadastrar retrato.

Fluxo principal

- O sistema pesquisará pelas perguntas existentes no banco de dados;
- O usuário responderá as perguntas selecionadas pelo sistema;
- O sistema avalia a resposta do usuário e busca a próxima pergunta;
- O usuário responderá as perguntas selecionadas pelo sistema;
- Ao terminarem as perguntas de uma parte do rosto (molde), o sistema seleciona os moldes mais parecidos com os descritos pelo usuário;
- O usuário seleciona o molde;
- O sistema busca a próxima parte do rosto a ser perguntada, e o fluxo se reinicia até acabarem os moldes;
- O caso de uso é finalizado.

8.1.3 Pesquisar**Descrição**

Este Use Case serve para pesquisar por fotos ou retratos armazenados.

Pré-condições

Este use case pode iniciar somente se:

- Sistema estiver disponível;
- Usuário não estiver executando nenhuma outra atividade no sistema, ou concordar em finalizar a antiga.

Pós-condições

Após o fim normal deste use case o sistema deve:

- Ter o resultado da pesquisa, com fotos e/ou retratos;

Ator

Usuário

Estímulo

Este use case deve começar quando:

O usuário clica no menu de pesquisar.

Fluxo principal

- O sistema pesquisará pelas perguntas existentes no banco de dados;
- O usuário responderá as perguntas do sistema;
- O sistema avalia a resposta do usuário e busca a próxima pergunta;
- O usuário responderá as perguntas do sistema;
- Ao terminarem as perguntas de uma parte do rosto (molde), o sistema seleciona os moldes mais parecidos com os descritos pelo usuário;
- O usuário seleciona o molde;
- O sistema busca a próxima parte do rosto a ser perguntada, e o fluxo se reinicia até acabarem os moldes;
- O sistema retorna os retratos e as imagens mais próximas das descritas pelo usuário;
- O caso de uso é finalizado.

8.2 Diagrama de Telas

Tela Principal

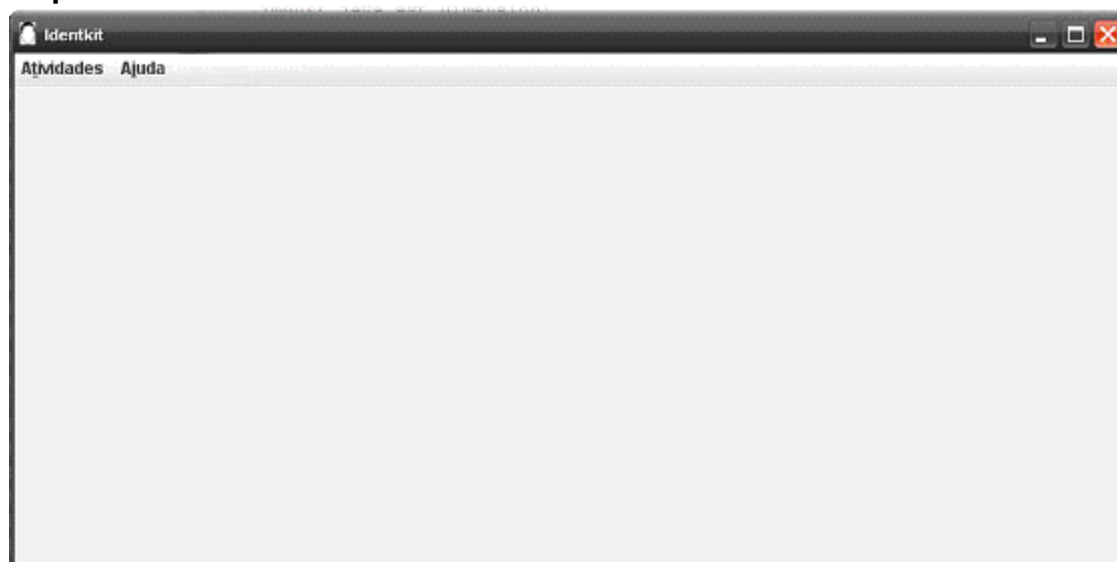


Figura 1 - Tela Principal

Esta tela é apresentada assim que o usuário abre o sistema, contendo menus para acesso às funcionalidades do sistema: Cadastrar Retrato, Cadastro Foto e Pesquisar.

Menu - Cadastrar Retrato

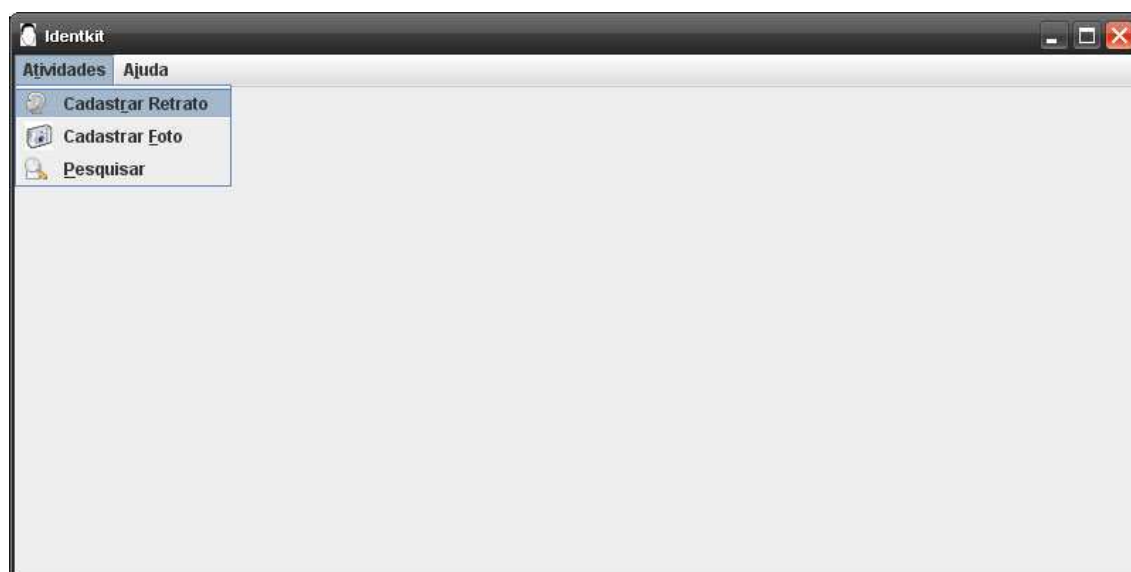


Figura 2 - Cadastrar Retrato

Acessando esta opção o usuário iniciará o cadastramento de um retrato no sistema, este processo será realizado através de uma sequência de perguntas.

Cadastrar Retrato - Interação

The screenshot shows a window titled 'Identikit' with a menu bar containing 'Arquivo', 'Atividades', and 'Ajuda'. The main area has the instruction 'Escolha as características do retrato que está desenhando.' Below this are five dropdown menus: 'Altura' (1,70m / 1,75m), 'Idade' (Entre 25 e 30 anos), 'Sexo' (Masculino), 'Cor da pele' (Negro), and 'Peso' (80Kg / 85Kg). A 'Responder' button is located below the 'Peso' dropdown. At the bottom, a 'Historico de respostas' section lists: 'Tipo - Ondulado', 'Quantidade - Normal', 'Direção - Bagunçado', and 'Cor do cabelo - Louro'.

Figura 3 - Cadastrar Retrato - Interação

Juntamente com as perguntas, o sistema apresentará através de um combo Box, alternativas para o usuário. De acordo com as respostas escolhidas, serão apresentados alguns moldes cadastrados no banco de dados para que o usuário escolha um deles.

Cadastro Retrato - Escolha de Moldes

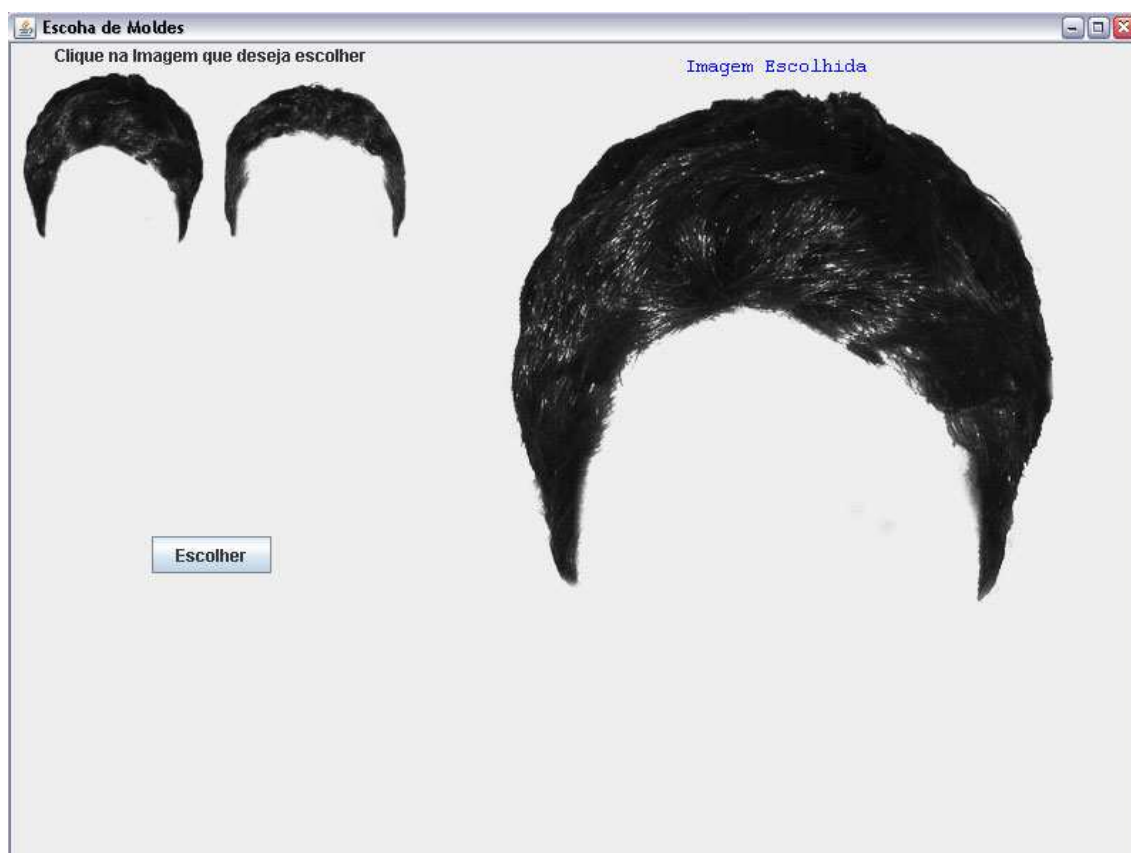


Figura 4 - Escolha de Moldes

Assim que o usuário termina de responder as perguntas de uma determinada característica, lhe são apresentados alguns moldes para que ele escolha um deles. Depois de escolher moldes para cada uma das características, o usuário terá um retrato completo.

Menu - Cadastrar Foto

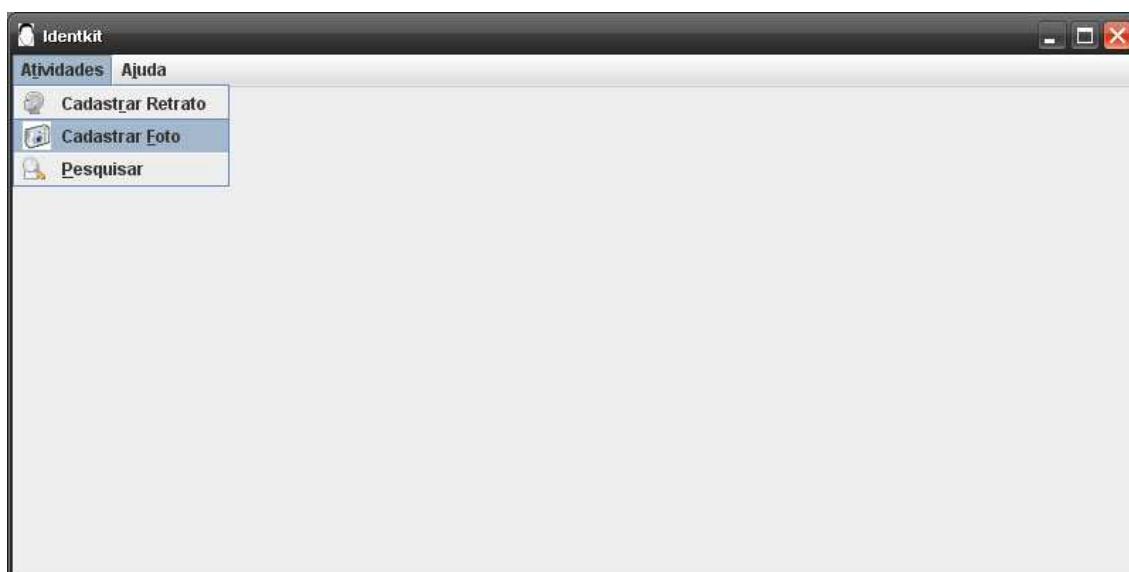


Figura 5 - Menu - Cadastrar Foto

Nesta opção o usuário cadastra fotos no banco de dados, que poderão ser pesquisadas posteriormente. O processo de cadastro de fotos é semelhante ao de cadastrar retratos, todavia, as perguntas possuem um foco diferente, tendo em vista que o usuário está de posse da imagem, portanto não há a necessidade de validar algumas de suas respostas.

Cadastrar Foto - Escolher Imagem

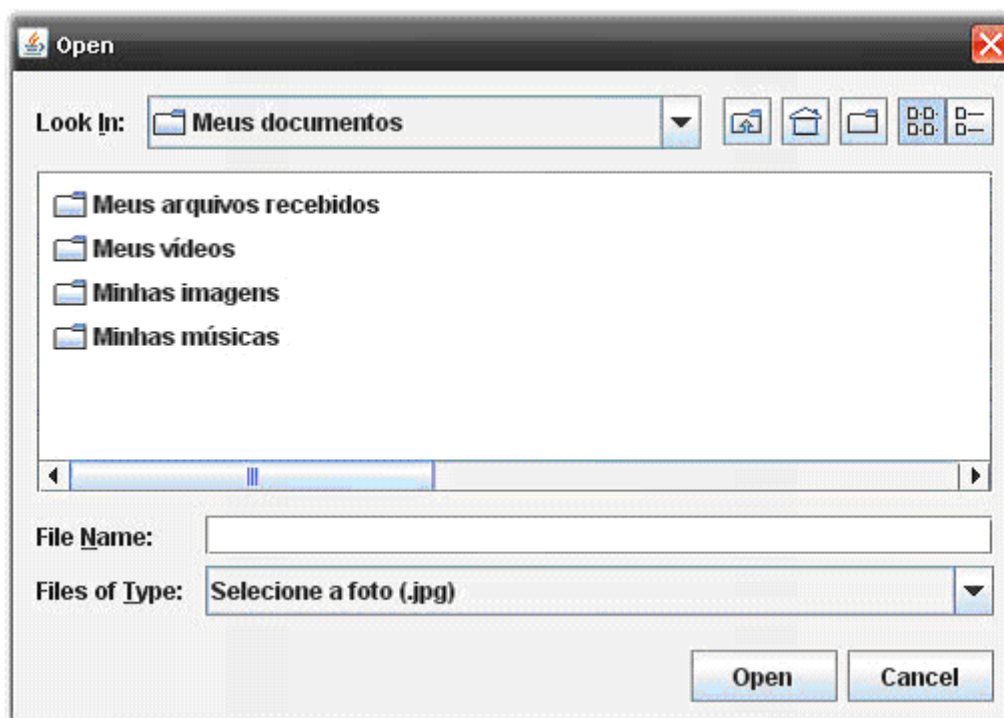


Figura 6 - Escolher Imagem

Esta tela apresentada assim que acionada a opção Cadastrar Foto do menu. O usuário escolhe uma imagem de sua máquina para inserir no sistema e realizar o processo de extração de características.

Menu - Pesquisar

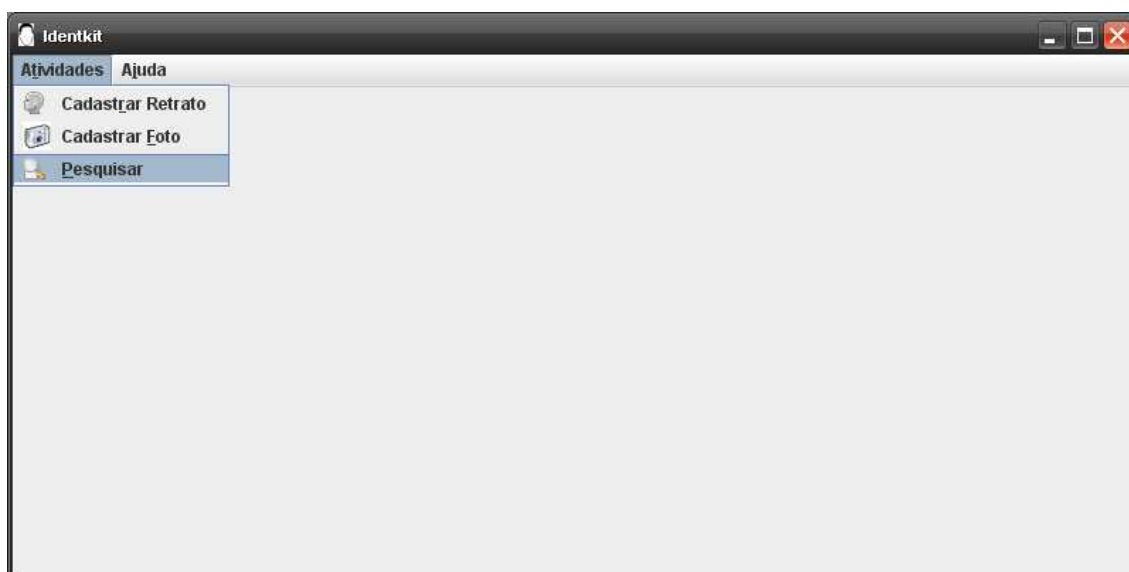


Figura 7 - Menu - Pesquisar

Nesta opção o usuário pesquisa por retratos e fotos cadastrados no banco de dados do sistema, utilizando também o processo de interação através de perguntas e respostas.

Pesquisa - Escolha de Retratos



Figura 8 - Escolha de Retratos

Após responder a todas as perguntas apresentadas pelo sistema, serão apresentadas fotos e retratos condizentes com as características selecionadas pelo usuário.

Menu – Sobre

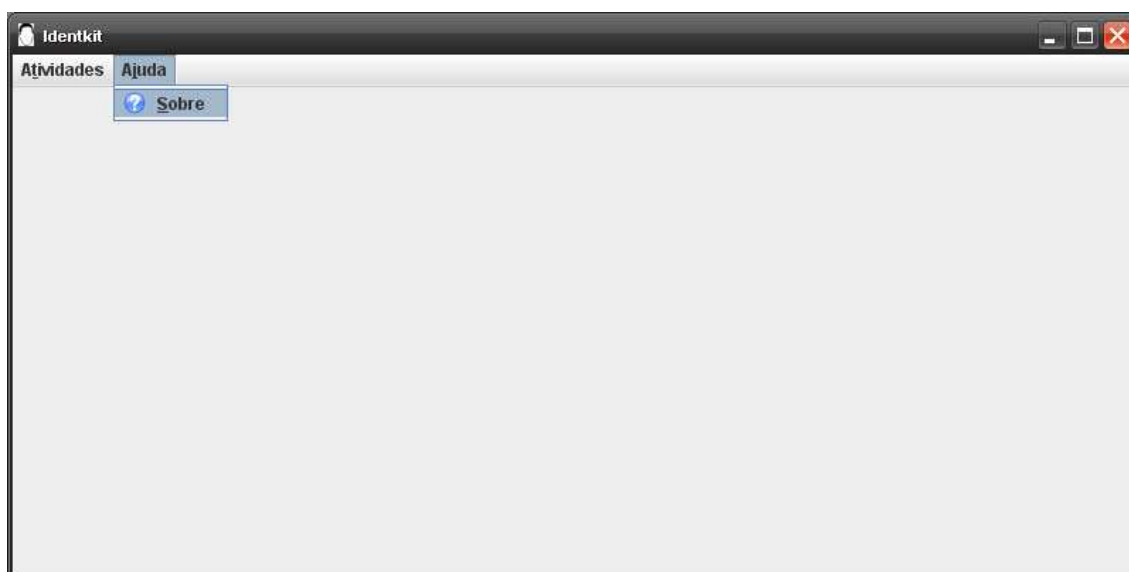


Figura 9 - Menu - Sobre

Apresenta a versão do sistema e informações sobre os desenvolvedores e como contatá-los.

8.3 Dicionário de dados

Ver anexo XII

8.4 Diagrama de Entidade-Relacionamento

Ver anexo IV

8.5 Diagrama de Classes - resumido

Ver anexo V

8.6 Diagrama de Classes – expandido

Ver anexo VI

8.7 Diagrama de Seqüência – Ação responder pergunta

Ver Anexo VII

8.8 Fluxo de perguntas (Base de conhecimento)

8.8.1 Cadastrar foto

Imagem muito grande para ser impressa, para visualizá-la clique [aqui](#), ou acesse o arquivo chamado fluxograma_cadastrarfoto.png que se encontra sob o diretório “documentação” do CD.

8.8.2 Cadastrar retrato

Imagem muito grande para ser impressa, para visualizá-la clique [aqui](#), ou acesse o arquivo chamado fluxograma_cadastrarretrato.png que se encontra sob o diretório “documentação” do CD.

9 Conclusão

Este trabalho de pesquisa apresentou um sistema que possui como principal objetivo auxiliar a tarefa de investigação desenvolvida pelos órgãos governamentais de repressão ao crime, utilizando características e ferramentas que foram escolhidas através de um processo cuidadoso de pesquisa com peritos na área de investigativa e tecnológica. Além de prover estes mecanismos de pesquisa o sistema simula a entrevista de um especialista no momento do desenvolvimento de um retrato falado, fazendo assim uma série de perguntas-chave, para facilitar o usuário na escolha dos moldes mais condizentes com o esteriótipo de pessoa que está descrevendo.

10 Glossário

Framework - Estrutura de suporte definida em que um outro projeto de software pode ser organizado e desenvolvido

SQL - Linguagem de pesquisa declarativa para banco de dados relacional

Java Virtual Machine / JVM - Programa interpretador de códigos Java pré-compilados (bytecode).

11 Referências

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. São Paulo: Makron Books, 1995.

QUADROS, Moacir. **Gerência de projetos de software**: técnicas e ferramentas. Florianópolis: Bookstore Livraria Ltda (Visual Books), 2002.

DRools. Disponível em: < <http://en.wikipedia.org/wiki/Drools>> Acesso em: 04/12/2007.

Java. Disponível em: < [http://pt.wikipedia.org/wiki/Java_\(linguagem_de_programa%C3%A7%C3%A3o\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Java_(linguagem_de_programa%C3%A7%C3%A3o))> Acesso em: 04/12/2007.

PostgreSQL. Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>> Acesso em: 04/12/2007.

Histórico do PostgreSQL. Disponível em: < http://www.postgresql.org.br/Introdu%C3%A7%C3%A3o_e_hist%C3%B3rico> Acesso em: 04/12/2007.

Hibernate. Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hibernate>> Acesso em: 04/12/2007.

MARTINS, I. **Retrato Falado**: uma abordagem prática. Disponível em: < <http://www.citynet.com.br/retratofalado/retfal02.htm>> Acesso em: 09/11/2007.

Sourceforge. Disponível em <<http://www.sourceforge.net/>> Acesso em: 14/12/2007

HESS, Manuel. TUDOSIE, George. **User Innovation**: Case Studies: Sourceforge.net. Disponível em: < www.smi.ethz.ch/education/courses/studentpresentationsUI/sourceforge_2007.pdf > Acesso em: 14/12/2007

RedHat. Disponível em: < http://en.wikipedia.org/wiki/Red_Hat > Acesso em: 14/12/2007

12 Anexos

Anexo I – Tabela de Atividades

| ID | Atividade | Início | Fim | Duração | Prec. | Recurso |
|----|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|---------|-----------------|
| 1 | Planejamento e Coleta de Requisitos | Thu 18/1/07 | Tue 11/12/07 | 235 days | | Todos |
| 2 | Site do Projeto | Wed 3/1/07 | Fri 12/1/07 | 8 days | | Rafael |
| 3 | Plano do Projeto | Wed 3/1/07 | Fri 30/3/07 | 63 days | | Anderson;Rafael |
| 4 | Entrega Plano de projeto | Sat 31/3/07 | Sat 31/3/07 | 1 day | 3 | Anderson |
| 5 | Criar o DER | Mon 2/4/07 | Wed 30/5/07 | 43 days | 4 | Anderson |
| 6 | Criar Diagrama de classes | Mon 2/4/07 | Wed 30/5/07 | 43 days | 4 | Anderson |
| 7 | Criar Diagrama de Casos de Uso | Mon 2/4/07 | Wed 30/5/07 | 43 days | 4 | Anderson |
| 8 | Criar Diagrama de Sequencia | Mon 2/4/07 | Wed 30/5/07 | 43 days | 4 | Anderson |
| 9 | Desenvolvimento do Sistema | Thu 31/5/07 | Wed 5/12/07 | 135 days | 5,6,7,8 | Todos |
| 10 | Apresentação do Projeto | Thu 6/12/07 | Thu 20/12/07 | 11 days | 5,8 | Todos |
| 11 | Estudo de ferramentas de IA | Tue 13/3/07 | Mon 13/8/07 | 111 days | | Anderson |
| 12 | Desenvolvimento do Protótipo | Tue 24/7/07 | Mon 27/8/07 | 18 days | | Thiago |
| 13 | Construção da interface | Mon 2/4/07 | Mon 4/6/07 | 46 days | 4 | Rafael |
| 14 | Testes do Reconhecimento | Mon 2/4/07 | Mon 26/11/07 | 171 days | 4 | Todos |
| 15 | Especificação / Documentação | Mon 2/4/07 | Mon 25/6/07 | 61 days | 4 | Todos |
| 16 | Reunião da equipe | Thu 18/1/07 | Thu 13/12/07 | 237 days | | Todos |
| 57 | Reunião com o Orientador | Wed 21/3/07 | Thu 13/12/07 | 193 days | | Todos |

Figura 1 – Tabela de Atividades

Anexo II – Rede de Tarefas (Pert CPM)



Figura 2 - Rede de tarefas PERT / CPM

Anexo III - Gráfico de Gantt com as atividades macro

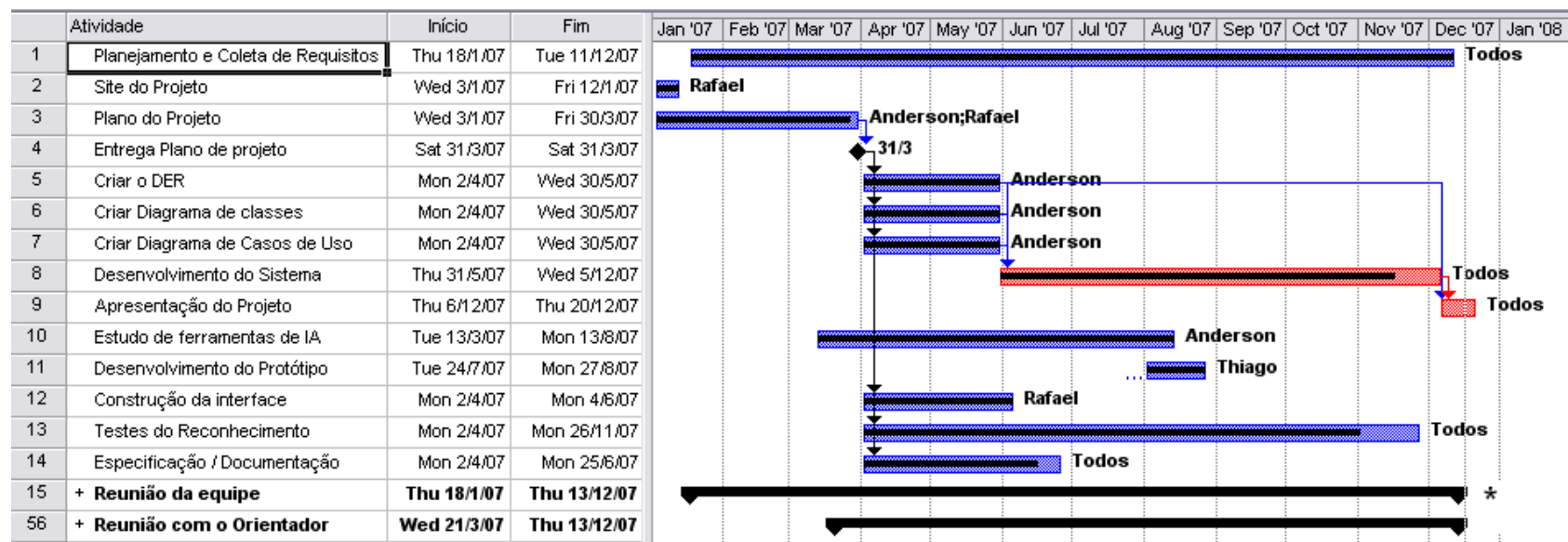


Figura 3 – Planejamento: Gráfico de Gantt.

**As reuniões que compõe o gráfico foram semanais desde o início do projeto. Reuniões da equipe as terças e com o professor orientador as quartas, durante a aula de projetos.*

Anexo IV – Diagrama de Entidade-Relacionamento

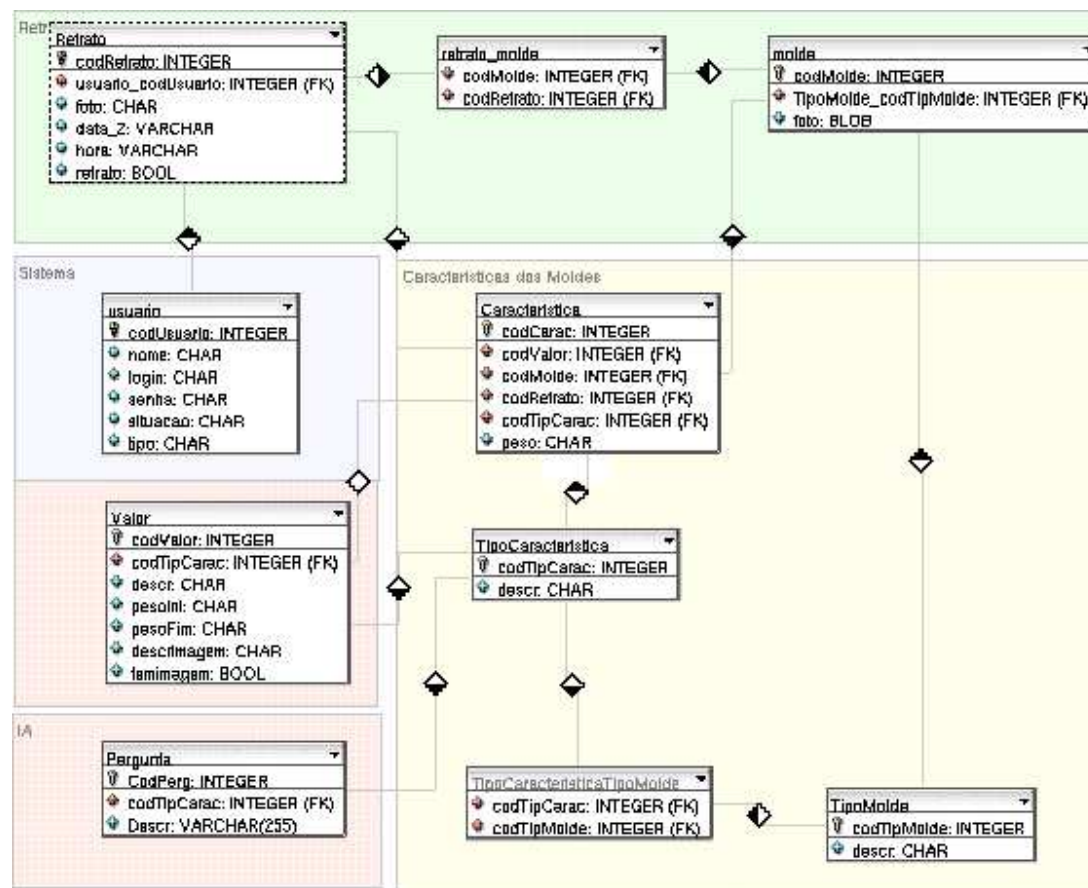


Figura 4 – Diagrama de Entidade-Relacionamento

Anexo V – Diagrama de classes - resumido

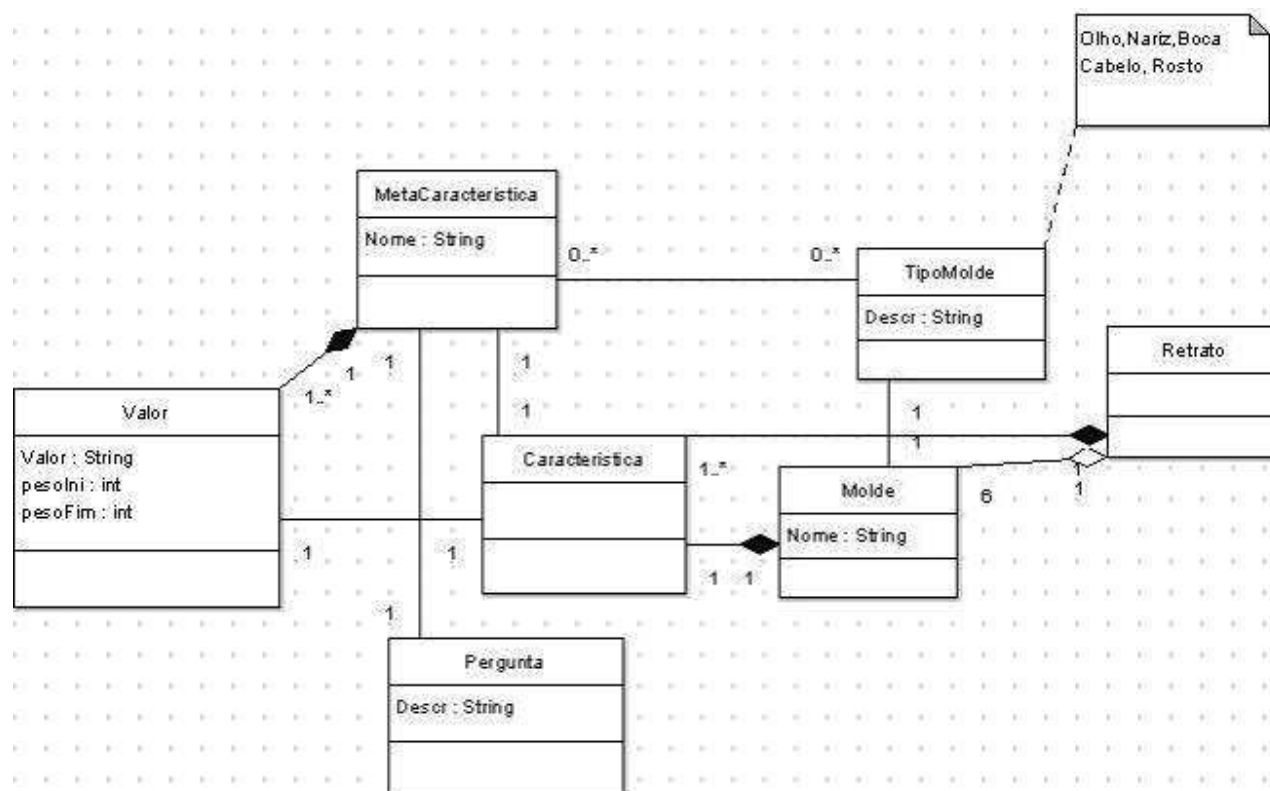


Figura 5 – Diagrama de Classes - resumido

Anexo VI – Diagrama de classes - expandido

Anexo VII – Diagrama de Seqüência – Ação responder pergunta

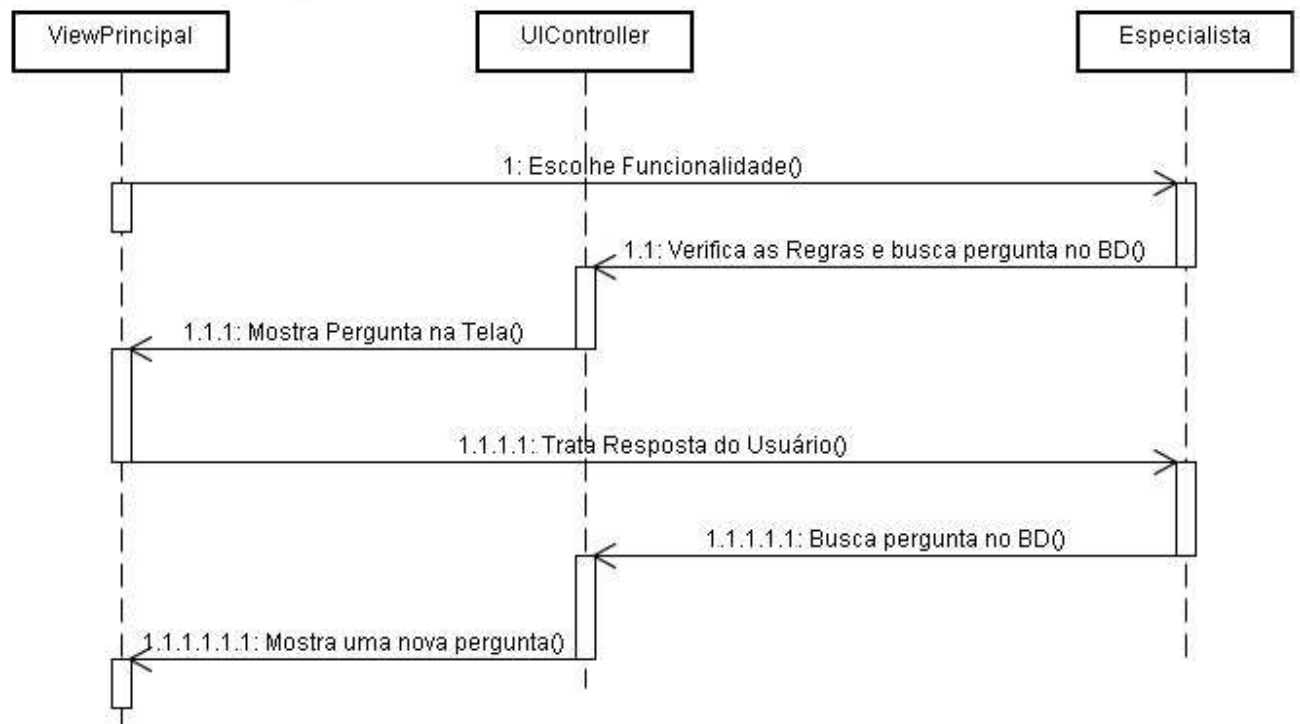


Figura 6 – Diagrama de Sequencia – ação responder pergunta

Anexo XI – Parecer do cliente

Declaro que participamos do projeto para "representação facial humana" com os seguintes representantes:

- Equipe de projeto da UFPR formada por Anderson Pazza Mello, Denise Fernandes, Paulo Henrique Hirth, Romualdo Krameck Junior, Thiago Henrique Pojda e Rafael Fernandes de Medeiros - CELEPAR - Jair Fernandes e Debora Ruedell- Funcionários ligados a Secretaria de Estado da Segurança Pública, Instituto de Criminalística e Polícia Civil.

Trata-se da primeira etapa do projeto que visa desenvolver ferramentas para o apoio à Secretaria de Estado da Segurança Pública na identificação de criminosos. Uma das principais formas utilizadas pela polícia na identificar criminosos é através da "representação facial humana" (também popularmente conhecida como "retrato falado"). O processo exige do policial (especialista) um conhecimento profundo em desenho. Além disso, esta tarefa exige uma refinada habilidade para extrair informações das vítimas. Hoje, nos quadros de recursos humanos da segurança pública, há poucas pessoas com este conhecimento.

A identificação de criminosos é um processo fundamental para o trabalho da polícia. A captura e o isolamento social (detenção) destes criminosos evita novos crimes e, principalmente, salva a vida de muitas pessoas possíveis vítimas de assassinos.

Nos últimos anos, a CELEPAR evoluiu muito na informatização da área de segurança pública. Há vários sistemas transacionais que apóiam as atividades nesta área, gerando um grande volume de informações nos bancos de dados. Neste momento, há uma forte necessidade de investir em soluções especialistas que agreguem tecnologia aos processos e, integradas às demais soluções existentes, aumentem a eficiência e a produtividade da atividade policial.

Há poucas soluções conhecidas no mercado voltadas para a "representação facial humana". Os softwares oriundos de outros países possuem fortes características regionais, dificultando a utilização em nossa região. Outro aspecto importante é a

necessidade de integração e aderência da solução com o ambiente de software, hardware e banco de dados existente no Governo do estado.

Após análise deste cenário, a equipe de trabalho da UFPR pesquisou profundamente o conhecimento do especialista na elaboração de um "retrato falado". O objetivo do projeto é propor uma solução capaz de incorporar tecnologia ao processo, construindo, assim, uma ferramenta apoiada no conhecimento do especialista para aumentar a qualidade e multiplicar a capacidade de produzir o produto final.

A solução alcançada pela equipe, apesar das dificuldades existentes, atingiu plenamente aos objetivos. Com o repasse deste conhecimento e o software desenvolvido, a CELEPAR poderá dar continuidade a solução realizando as adaptações necessárias para o funcionamento integrado aos demais sistemas da área de Segurança Pública. Será possível, por exemplo, vincular o retrato gerado com todas as informações do boletim de ocorrência. Para isso, posteriormente, deverá ser assinado um convênio formalizando o repasse deste trabalho.

Anexo XII – Dicionário de dados

| TABELA | Usuario | | |
|------------------|--|-------------------------|--|
| DESCRIÇÃO | Tabela que armazena os usuários do sistema | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_usuario | serial | Primary Key Not Null | Código único identificador do usuário |
| nome | CHAR | | Nome completo do Usuário |
| login | CHAR | | Apelido utilizado para acessar o sistema |
| senha | CHAR | | Combinação para acessar o sistema |
| situacao | CHAR | | Status do usuário |
| tipo | CHAR | | Indicativa se o usuário é administrador ou usuário normal |

Tabela 1 – Descrição da Tabela Usuario

| TABELA | Retrato | | |
|---------------------|---|-------------------------|--|
| DESCRIÇÃO | Tabela que contém os retratos do sistema. | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_retrato | serial | Primary Key Not Null | Código único identificador do retrato |
| Usuário_cod_usuario | INTEGER | Foreign Key | Código de referência a tabela usuário |
| svg | CHAR | | Contém o arquivo svg manipulado na aplicação |
| foto | CHAR | | Contém foto de pessoas cadastradas no |

| | | | |
|---------|---------|--|--|
| | | | sistema |
| data | VARCHAR | | Contém a data de cadastro da foto ou retrato |
| hora | VARCHAR | | Contém a hora cadastro da foto ou retrato |
| retrato | BOOL | | Campo que diferencia um retrato de uma foto |

Tabela 2 – Descrição da Tabela Retrato

| | | | |
|----------------------|--|--|---------------------------------------|
| TABELA | Molde_Retrato | | |
| DESCRIÇÃO | Tabela de Relacionamento entre o Retrato e o Molde | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| Cod_molde | INTEGER | Primary Key Foreign Key Not Null | Código de referência a tabela molde |
| retrato_cod_retrato | INTEGER | Primary Key Foreign Key | Código de referência a tabela retrato |

Tabela 3 – Descrição da Tabela Molde_Retrato

| | | | |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
| TABELA | Molde | | |
| DESCRIÇÃO | Tabela que armazena moldes | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_molde | serial | Primary Key Not Null | Código do molde. |
| cod_tipo_molde | INTEGER | | Código do tipo molde |
| imagem | BLOB | | Imagem do molde |

Tabela 4 – Descrição da Tabela molde

| TABELA | Caracteristica | | |
|-------------------------|--|---|--|
| DESCRIÇÃO | Tabela que armazena as caracteristicas | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_caracterisitica | INTEGER | <ul style="list-style-type: none"> • Primary Key • Not Null | Código único identificador da característica |
| cod_retrato | INTEGER | <ul style="list-style-type: none"> • Not Null | Código de referência a tabela retrato |
| cod_valor | INTEGER | | Código de referência a tabela valor |
| cod_tipo_caracteristica | INTEGER | | Código de referência a tabela tipoCaracteristica |
| cod_molde | INTEGER | | Código de referência a tabela molde |
| descricao | INTEGER | | Descrição da característica |
| peso | INTEGER | | Peso cadastrado para a mesma |

Tabela 5 – Descrição da Tabela caracteristica

| TABELA | TipoCaracteristica | | |
|-------------------------|--|--|--|
| DESCRIÇÃO | Tabela que armazena os tipo de características dos retratos e moldes | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_tipo_caracteristica | INTEGER | Primary Key Foreign Key Not Null | Código único identificador do tipoCaracteristica |
| descricao | CHAR | | Descrição do tipoCaracteristica |

Tabela 6 – Descrição da Tabela TipoCaracteristica

| | | | |
|-------------------------|---|------------------|--|
| TABELA | TipoCaracteristicaTipoMolde | | |
| DESCRIÇÃO | Tabela de relacionamento entre TipoCaracteristica e TipoMolde | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_tipo_caracteristica | INTEGER | | Código de referência a tabela tipoCaracteristica |
| cod_tipo_molde | INTEGER | | Código de referência a tabela tipoMolde |

Tabela 7 – Descrição da Tabela TipoCaracteristicaTipoMolde

| | | | |
|----------------------|--|--|---|
| TABELA | TipoMolde | | |
| DESCRIÇÃO | Tabela que armazena os tipos de Moldes que o sistema possui. | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_tipo_molde | INTEGER | Primary Key Foreign Key Not Null | Código único identificador do tipoMolde |
| descricao | CHAR | | Descrição do Tipo do Molde |

Tabela 8 – Descrição da Tabela TipoMolde

| | | | |
|-------------------------|---|--|--|
| TABELA | Valor | | |
| DESCRIÇÃO | Tabela que armazena os valores de cada característica pode possuir. | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_valor | INTEGER | Primary Key Foreign Key Not Null | Código único identificador do valor |
| cod_tipo_caracteristica | INTEGER | | Código de referência a tabela tipoCaracteristica |
| descricao | CHAR | | Descrição do valor |
| pesoIni | CHAR | | Peso inicial que a característica pode assumir |
| pesoFim | CHAR | | Peso final que a característica pode assumir |

| | | | |
|------------|------|--|---------------------------------------|
| decrImagem | CHAR | | Descrição da imagem |
| temimagem | BOOL | | Campo que identifica se possui imagem |

Tabela 9 – Descrição da Tabela Valor

| | | | |
|-------------------------|---|------------------|--|
| TABELA | Pergunta | | |
| DESCRIÇÃO | Tabela que armazena as perguntas utilizadas pelo sistema. | | |
| NOME DO CAMPO | TIPO DE DADO | RESTRIÇÃO | DESCRIÇÃO |
| cod_perg | INTEGER | | Código único identificador da pergunta |
| cod_tipo_caracteristica | INTEGER | | Código de referência a tabela tipoCaracteristica |
| descr | VARCHAR | | Contém a pergunta feita pelo sistema |

Tabela 10 – Descrição da Tabela Pergunta

Anexo XIII - Diagrama de components

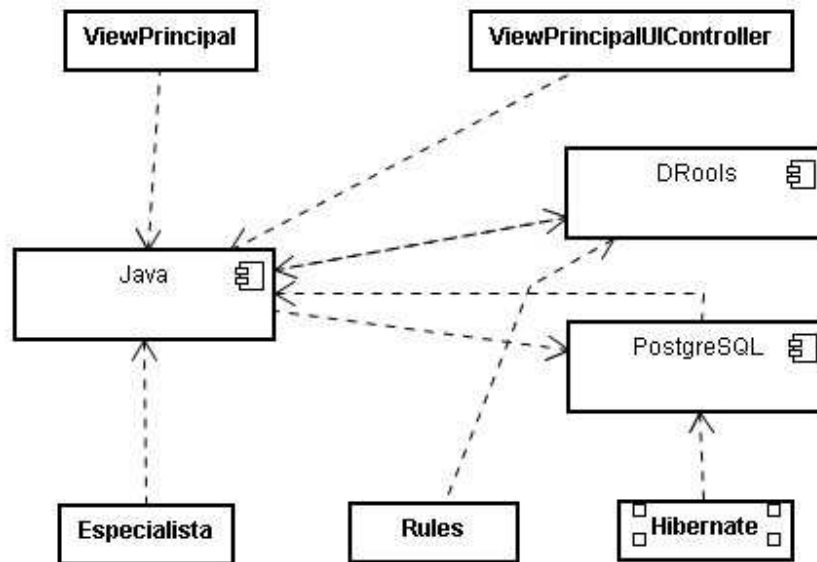


Diagrama de componentes